

(51) Internationale Patentklassifikation 5 :	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/04375
E01B 25/10		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 4. April 1991 (04.04.91)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP90/01598	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(22) Internationales Anmeldedatum: 20. September 1990 (20.09.90)	
(30) Prioritätsdaten: P 39 31 794.3 23. September 1989 (23.09.89) DE P 39 35 323.0 24. Oktober 1989 (24.10.89) DE	
(71)(72) Anmelder und Erfinder: QUAAS, Hans-Rainer [DE/DE]; Weiherweg 8a, D-8038 Gröbenzell (DE).	
(74) Anwalt: KONLE, Tilmar; Benderstraße 23a, D-8000 München 60 (DE).	
(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CA, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent)*, DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.	

(54) Title: TRACK FOR MAGNETIC LEVITATION VEHICLES

(54) Bezeichnung: FAHRWEGSCHIENE FÜR EIN MAGNETSCHWEBEFAHRZEUG

(57) Abstract

The supporting and driving forces for magnetic levitation vehicles are produced by a longitudinal stator on the track and permanent magnets on the vehicle. The longitudinal stator (33) is fastened to the underside of a track which also has two opposite horizontal running surfaces (311, 312) for pairs of distance rollers on the vehicle and a vertical running surface (321) for lateral guide rollers on the vehicle. To obtain a track which is simple and cheap to manufacture, the horizontal running surfaces are formed by the end section of the top flange (31) of the track and the vertical running surface is formed by a lateral guide profile (32) fastened to the underside of the top flange.

(57) Zusammenfassung

Bei Magnetschwebefahrzeugen werden die Trag- und Antriebskräfte über einen fahrwegseitigen Langstator und fahrzeugeitige Permanentmagneten erzeugt. Zur Befestigung des Langstators (33) dient die Unterseite einer Fahrwegschiene, welche ferner zwei gegenüberliegende, horizontale Laufflächen (311, 312) für fahrzeugseitige Abstandsrollenpaare und eine vertikale Lauffläche (321) für fahrzeugseitige Seitenführungsrollen bereitstellt. Für eine besonders einfache und billige Herstellung der Fahrwegschiene wird vorgeschlagen, die horizontalen Laufflächen durch den einen Endabschnitt des Obergurtes (31) der Fahrwegschiene und die vertikale Lauffläche durch ein an der Unterseite des Obergurtes befestigtes Seitenführungsprofil (32) zu bilden.

BENENNUNGEN VON "DE"

Bis auf weiteres hat jede Benennung von "DE" in einer internationalen Anmeldung, deren internationaler Anmeldetag vor dem 3. Oktober 1990 liegt, Wirkung im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland mit Ausnahme des Gebietes der früheren DDR.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	MG	Madagaskar
AU	Australien	FI	Finnland	ML	Mali
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Fasso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	CR	Griechenland	NO	Norwegen
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
DE	Deutschland	LU	Luxemburg	TG	Togo
DK	Dänemark	MC	Monaco	oUS	Vereinigte Staaten von Amerika

1

5

Fahrwegschiene für ein Magnetschwebefahrzeug

10

BESCHREIBUNG

15 Die Erfindung bezieht sich auf eine Fahrwegschiene gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Eine derartige Fahrwegschiene ist bei der Nahverkehrssystem-Magnetbahn in Berlin von der Firma AEG-Magnetbahn GmbH offenkundig vorbenutzt worden.

20 Das offenkundig vorbenutzte Nahverkehrssystem-Magnetbahn benutzt in erster Linie aufgeständerte Fahrwege, welche sich aus einzelnen vorgefertigten Fahrwegelementen zusammensetzen. Diese Fahrwegelemente sind als Einfeldträger oder Mehrfeldträger ausgeführt. Die Fahrzeuge dieses Nahverkehrssystems fahren in diesen Fahrweg entgleisungssicher, wobei folgendes 25 Funktionsprinzip zugrundeliegt: über Permanentmagneten, die auf höhenverstellbaren Magnetträgerleisten an beiden Längsseiten eines rechteckigen Fahrgestellrahmens befestigt sind, wird das Fahrzeuggewicht weitgehendst als Flächenlast über die Fahrwegschielen auf die Tragwerkskonstruktion des Fahrweges abgetragen. Um den eigentlichen instabilen Zustand zwischen Magneten und Fahrwegschielen zu stabilisieren und um eine völlig Trennung der magnetischen Anzugskräfte zu vermeiden, aber auch um einen Mindestluftspalt zu erhalten, 30 35

1

wird eine Restlast des Fahrzeuggewichtes über Führungs- und
5 Abstandsrollen übertragen, welche auf den Fahrwegschienen
laufen. Der Abstand bzw. Luftspalt zwischen den Flächen der
Perma entmagneteten des Fahrgestells und den Fahrwegschienen bzw.
den Flächen des an der Fahrwegschiene befestigten Langstators
wird in Abhängigkeit vom jeweiligen Fahrzeuggewicht
10 (statische und dynamische Lasten) geregelt. Im Zusammenwirken
der Permanentmagneten des Fahrgestells mit dem elektrischen
Wanderfeld des fahrwegseitigen Langstators wird das Fahrzeug
angetrieben (Linearmotorantrieb).

15 Wie aus dem Querschnitt durch den Fahrweg des offenkundig
vorbenutzten Nahverkehrssystems gemäß Fig. 1 hervorgeht,
bestehen die Fahrwegelemente aus zwei zueinander parallel
verlaufenden Fahrwegträgern 21, welche über Querverbinder 12
miteinander verbunden sind. Die Querverbinder 12 sind kon-
struktiv so tief angebracht, daß als Querschnitt des Fahrweg-
profils ein Trog entsteht, der nach oben hin offen ist. Auf
20 den Fahrwegträgern sind beidseitig in Längsrichtung die Fahr-
wegschienen 13 befestigt. Die Fahrwegschienen 13 bilden
einen funktionalen Bestandteil des Fahrweges und dienen zum
Tragen, Führen und Antreiben der Magnetschwebefahrzeuge. Wie
25 aus Fig. 1 ferner hervorgeht, ist der Fahrweg als komplette
Schweißkonstruktion ausgeführt, bei welcher an den Enden
jedes Fahrwegträgers 11 im rechten Winkel ein Obergurt 131
angeschweißt ist, an dessen Stirnfläche eine speziell ent-
wickelte und gefestigte Trag- und Führungswinkelschiene 132
30 angeschweißt ist. Aus Gründen der Trag- und Antriebsfunktion,
des Fahrkomforts und des Verschleißes der Führungs- und
Abstandsrollen müssen an die Tragwerkskonstruktion hohe
Toleranzanforderungen gestellt werden, was mit einem hohen
35 und kostspieligen Fertigungsaufwand verbunden ist. So müssen

1

beispielsweise die Obergurte 131, insbesondere bei Fahrweg-
5 kurven, mit hoher Genauigkeit aus Stahlplatten ausgebrannt werden. Hinzu kommt, daß die Winkelschienen 132 relativ dünn und damit biegeweich sind, so daß sie an ihren Enden unter der Fahrzeuglast nachgeben, was zu komfortmindernden 10 Stößen führt und die Standzeit der Führungs- und Abstandsrollen beeinträchtigt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht demgegenüber darin, eine Fahrwegschiene der eingangs erwähnten Art zu schaffen, welche trotz hoher Toleranzanforderungen an die Tragwerkskonstruktion einfacher und billiger herzustellen ist und darüber hinaus bei vergleichbarem Gewicht insbesondere im Bereich der Schienenstöße geringere elastische Verformungen durch die Fahrzeuglast aufweist.
15

20 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

25 Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßigen Fahrwegschiene ergeben sich aus den Patentansprüchen 2 bis 19.

Die Erfindung beruht auf der Überlegung, im Hinblick auf eine rationelle industrielle Vorfertigung der kompletten Fahrweg-
30 schienen mit den Komponenten Obergurt, Seitenführungsprofil und Langstator eine Fahrwegskonstruktion vorzusehen, welche einen fertigungstechnischen Übergang von der üblicherweise relativ groben Tragkonstruktion zu einer präzisen Konstruktionseinheit erlaubt. Dabei verzichtet die Erfindung auf eine aufwendige, technisch problematische Spezialwinkel-
35 schiene und benutzt statt dessen den ohnehin vorhandenen

1

Obergurt der Fahrwegschiene, der durch ein an der Unterseite des Obergurtes befestigtes Seitenführungsprofil als Vertikallaufschiene ergänzt ist. Die Befestigung des Langstators an der Unterseite des Obergurtes erfolgt vorzugsweise entgegen der bisher geschweißten Verbindung mit Hilfe einer Schraubverbindung. Der verschraubbare Langstator hat vor allem aus Gründen einer besseren Reparatur- und Wartungsmöglichkeit für den Betrieb eines Nahverkehrssystems erhebliche Vorteile. Bei Beschädigung der als Funktionseinheit ausgebildeten, erfundungsgemäßen Fahrwegschiene muß nicht das komplette Fahrwegelement ausgetauscht werden. Gegebenenfalls kann auch auf den Verguß des Langstators verzichtet werden, welcher bei der herkömmlichen geschweißten Langstatorbefestigung zur Vermeidung von Spaltkorrosion erforderlich ist. Die ausreichende Stärke des als Fahrwegschiene verwendeten Obergurtes erlaubt die Ausführung einer einfachen, formschlüssigen Verbindung an den Stoßstellen mit Hilfe von Schiebebolzen, welche in die jeweilige Oberseite der aufeinanderstoßenden Obergurte eingeführt werden, womit sich auch an den Enden der Fahrwegschienen ein höhengleicher und damit stoßfreier Übergang sicherstellen läßt. Die im Fahrwegträger vorzugsweise möglichst tief befestigten Fahrwegschienen führen zu einer hohen Aussteifung der Fahrwegkonstruktion, was wiederum eine Verringerung der Fahr- und Antriebsgeräusche durch verringerte Vibration zur Folge hat. Zusätzlich bringt die konstruktive Ausführung mit einem tiefliegenden Fahrwegprofil erhebliche Vorteile für die Realisierung einer einfachen, kostengünstigen Weiche, welche zur Verträglichkeit mit dem vorhandenen Nahverkehrssystem ggf. mit einem antriebspassiven, das Fahrzeug über Magnetkräfte tragenden Weichenmittelstück (Herzstück) ausgerüstet ist. Dieses aus zwei konstruktiv miteinander verbundenen Fahrwegschienen bestehende Weichen-

1

5

10

15

20

25

30

35

mittelstück ist um einen Drehpunkt bzw. Verschiebepunkt gelagert. Das Weichenmittelstück wird mit einem herkömmlichen Weichenantrieb entsprechend der gewünschten Fahrtrichtung gestellt. Die Verringerung der Fahrweghöhe durch das tiefliegende Fahrwegprofil führt insbesondere bei gebetteten Fahrwegabschnitten in Tunnels oder auf Brücken zu erheblichen Materialeinsparungen.

Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Fahrwegschiene lassen sich funktionale, fertigungstechnische und betriebliche Vorteile gegenüber dem offenkundig vorbenutzten Magnetbahn-Nahverkehrssystem erzielen welche zu einer wesentlichen Kostensenkung führen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in den Zeichnungen veranschaulichten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 2 einen Querschnitt durch ein tiefliegendes Fahrwegprofil eines Magnetbahn-Nahverkehrssystems;

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine der beiden Fahrwegschienen des Fahrwegprofils nach Fig. 2 gemäß der Erfindung, und

Fig. 4 einen Querschnitt durch die Befestigung der Fahrwegschiene nach Fig. 3 an der Tragkonstruktion des Fahrweges.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, weist das dort dargestellte Fahrwegprofil zwei zueinander parallel verlaufende Fahrwegträger 21 aus einem Doppel-T-Profil auf, deren unterer, innenliegender Fuß zu einem Kastenprofil 24 umgebildet ist.

1

5 Jedes Kastenprofil dient als Auflager für eine erfindungsge-
mäße Fahrwegschiene 23, welche mit dem betreffenden Fahrweg-
träger 21 bzw. dessen kastenförmigem Profil 24 verbunden
ist.

10 Wie aus Fig. 3 näher hervorgeht, besteht jede Fahrwegschiene
23 aus einem Obergurt 31, an dessen freiem, nach innen in
das Fahrwegprofil auskragendem Ende eine obere Lauffläche 311
und eine untere Lauffläche 312 für die nichtdargestellten
Führungs- und Abstandsrollen des Fahrgestells eines eingangs
beschriebenen Magnetschwebefahrzeugs bilden. An der Unter-
15 Seite des Obergurtes 31 ist - gegenüber dessen freiem Ende
versetzt - ein Seitenführungsprofil vorzugsweise unter einem
rechten Winkel befestigt, dessen Oberfläche die Lauffläche 321
für die Spurführung des Fahrgestells mit Vertikallaufrollen
innerhalb des Magnetbahn-Fahrweges bildet. Der Obergurt 31
besteht aus mindestens 30 mm starkem, rechteckigem Stahl-
20 profil von etwa 500 bis 600 mm Breite und einer der jeweili-
gen Länge der einzelnen Tragwerkselemente angepaßten Länge.
Der Obergurt 31 kann in seiner Längsrichtung gerade oder
für horizontale Kurven entsprechend gebogen ausgeführt sein.
25 In Übergangsabschnitten des Fahrweges zu Streckensteigungen
bzw. Streckengefällen ist der Obergurt auch um die Querachse
konkav oder konvex gebogen.

30 Die Verbindung des Obergurtes 31 mit den Längsträgern 21 der
Tragwerkskonstruktion erfolgt durch eine Schweißverbindung
oder, wie in Fig. 4 dargestellt ist, durch eine spezielle
Schraubverbindung. Die Höhenlage der Fahrwegschiene 23 ist
so gewählt, daß ein Mindestabstand zu Querverbindern 22
(Fig. 2) zwischen den Längsträgern 21 eingehalten wird.

1

Die von dem Obergurt 31 an seinen freien Enden gebildeten
5 Laufflächen 311 und 312 sowie die von der innenliegenden Ober-
fläche des Seitenführungsprofils 32 gebildete Lauffläche 321
können im montierten Zustand zu Verringerung der Welligkeit
nachgearbeitet werden. Die Enden von aneinanderstoßenden
10 Obergurten 31 können mit formschlüssigen Verbindungselementen
versehen sein, insbesondere Schiebebolzen, welche in zuge-
ordneten Längsbohrungen in den Stirnseiten der benachbarten
Obergurte 31 verschiebbar gelagert sind. Das Seitenführungs-
profil 32 zur Spurführung der Magnetschwebefahrzeuge mittels
der Horizontalrollen des Fahrgestells weist ebenfalls, wie
15 Fig. 3 zeigt, einen rechteckigen Querschnitt auf und ist vor-
zugsweise unter einem rechten Winkel an der Unterseite des
Obergurtes 31 angeschweißt.

Zwischen den Längsträgern 21 des Fahrweges und dem Seiten-
20führungsprofil 32 der zugeordneten Fahrwegschiene 23
ist an der Unterseite des Obergurtes 31 ein Langstator 33
befestigt, insbesondere gemäß Fig. 3 mit Hilfe von Winkel-
schienen 25 verschraubt. Der Langstator 33 besteht aus in
Längsrichtung gebündelten Blechpaketen, deren Einzelbleche
25 isoliert sind und die als ganzes Blechpaket mit einem
elastischen Isoliermaterial beschichtet sind. Die nach unten
gerichtete Fläche jedes Langstators 33 muß mit hoher Genauig-
keit parallel zur oberen Lauffläche 311 des Obergurtes 31
ausgerichtet sein, damit ein gleichmäßiger Luftspalt zwischen
30 Langstator und den dazu parallel zu führenden, nicht dargestellten
Permanentmagneten des Fahrgestells des Magnetschwebefahr-
zeugs gewährleistet ist.

1

Als Fahrwegträger 21 kommen entweder, wie schon erwähnt,
5 Stahlträger oder Betonträger mit Stahlstützeinlagen und
Stahlauflagen in Betracht. Bei Verwendung von Betonträgern
eignet sich vorzugsweise die in Fig. 4 veranschaulichte
Befestigungskonstruktion zwischen Fahrwegschiene 23 und
Beton-Fahrwegträger 21. Hierzu ist auf einer horizontalen
10 Konsole (welche Teil des Kastenprofils 24 gemäß Fig. 2
sein kann) des Beton-Fahrwegträgers 21 eine metallische
Ankerplatte 41 fest verbunden, z.B. eingegossen. Die Anker-
platte 41 weist an ihrer freien Oberseite eine kalottenförmige
ge Rundung auf und hat beispielsweise eine Länge von etwa
15 150 bis 200 mm. Die flanschförmigen Bereiche zu beiden Sei-
ten der kalottenförmigen Rundung sind mit Befestigungsbolzen
45 verschweißt, welche vertikal nach oben ragen. Auf die An-
kerplatte 41 ist eine Justierwiege 43 aufgesetzt, welche eine
kalottenförmige Vertiefung aufweist, die der kalottenförmigen
20 Rundung der Ankerplatte entspricht. Die Wiege 43 weist zum
Durchtritt der Bolzen 45 entsprechende Durchgangsbohrungen
auf. Die Justierwiege 43 lässt sich aufgrund der kalotten-
förmigen Lagerung auf der Ankerplatte 41 zu beiden Seiten
gegenüber der Ankerplatte bzw. dem Fahrwegträger 21 neigen,
25 wodurch Abweichungen von der Horizontalen seitens des Fahr-
wegträgers 21 ausgeglichen werden können. Durch Verwendung
unterschiedlicher Stärken erlaubt die Wiege 43 ferner eine
Höhenanpassung von Maßungenauigkeiten. Auf die Justierwiege
43 ist die Fahrwegschiene 23 mit dem Endabschnitt 46 ihres
30 Obergurtes 31 aufgelegt, wobei der Endabschnitt 46 die Bolzen
45 mit entsprechenden Durchgangsbohrungen durchgreift.
Mittels einer Einstellehre wird die Fahrwegschiene 23 mit
der gegenüberliegenden Fahrwegschiene des Fahrwegprofils
ausgerichtet, wobei diese Ausrichtung sowohl in Längs- und
35 Querrichtung als auch in der Höhe und der Neigung erfolgen

1

kann. Nach erfolgter Ausrichtung der Fahrwegschiene 23 wird
5 die Fahrwegschiene 23 durch Befestigungsmuttern 44 fixiert,
welche auf die Enden der Befestigungsbolzen 45 aufgeschraubt
werden. Die aus den Teilen 41, 43, 44 und 45 bestehenden
Justierelemente sind in Längsabständen an der Tragwerks-
konstruktion befestigt und bilden Lagerpunkte für die daran
10 befestigte Fahrwegschiene 23 zur Geräuschminderung kann
zwischen jeder Ankerplatte 41 und der zugeordneten Justier-
wiege 43 eine Dämmschicht vorgesehen werden.

Die in Fig. 2 veranschaulichte Länge der Fahrwegträger 21
15 ist so gewählt, daß die oberen, freien Enden der Fahrweg-
träger 21 die daran angebrachten Fahrwegschienen etwa in dem
gezeichneten Verhältnis überragen, damit an den vertikalen
Flanken eines der beiden parallelen Fahrwegträger 21 im
Bereich oberhalb der betreffenden Fahrwegschiene 23 Strom-
20 schienen und/oder Linienleiter befestigt werden können. Die
dargestellte Höhe der Fahrwegträger 21 entspricht der vorge-
gebenen Höhe für die aufgeständerte Bauweise. Im Falle einer
Bettung der Fahrwegträger 21 in Tunnels oder auf Brückenbau-
werken kann die Höhe der Fahrwegträger 21 gegenüber der in
25 Fig. 2 dargestellten Höhe bis herab zur Befestigungsstelle
der Fahrwegschienen 23 verringert werden, ohne daß dadurch
die Festigkeit des Fahrwegprofils verschlechtert wird.

30

35

1

5

10

FAHRWEGSCHIENE FÜR EIN MAGNETSCHWEBEFAHRZEUG

PATENTANSPRÜCHE

15 1. Fahrwegschiene für ein Magnetschwebefahrzeug, dessen Trag- und Antriebskräfte über einen fahrbahnseitigen Langstator (33) und fahrzeugseitige Permanentmagneten erzeugt werden, mit

20 (a) einem Obergurt (31), an dessen Unterseite der Langstator (33) befestigt ist,

25 (b) zwei gegenüberliegenden, horizontalen Laufflächen (311, 312) für fahrzeugseitige Abstandsrollenpaare, und

(c) einer vertikalen Lauffläche (321) für fahrzeugseitige Seitenführungsrollen,

30 dadurch gekennzeichnet,

daß die horizontalen Laufflächen (311, 312) durch den einen Endabschnitt des Obergurtes (31) gebildet werden, und daß die vertikale Lauffläche (321) durch ein an der Unterseite des Obergurtes (31) befestigtes

1

Seitenführungsprofil (32) gebildet ist.

5 2. Fahrwegschiene nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Obergurt (31) an seinem anderen Endabschnitt (46) an einem Fahrwegträger (42) befestigt ist.

10 3. Fahrwegschiene nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch eine justierbare Schraubverbindung (41, 43, 44, 45) zwischen dem anderen Endabschnitt (46) des Obergurtes (31) und dem Fahrwegträger (42).

15 4. Fahrwegschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Obergurt (31) vor der Befestigung an dem Fahrwegträger (42) mit dem Langstator (33) im Sinne einer Vormontage verbunden wird.

20 5. Fahrwegträger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Langstator (33) an der Unterseite des Obergurtes (31) angeschraubt ist.

25 6. Fahrwegträger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Langstator (33) vor seiner Befestigung an der Unterseite des Obergurtes (31) mit einer Isolier- und Korrosionsschutzbeschichtung versehen wird.

30 7. Fahrwegschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Seitenführungsprofil (32) an der Unterseite des Obergurtes (31) angeschraubt ist.

1

8. Fahrwegschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß das Seitenführungsprofil
(32) an der Unterseite des Obergurtes (31) angeschweißt
ist.
9. Fahrwegschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß formschlüssige Verbindungs-
elemente an den Stoßstellen benachbarter Fahrwegschie-
nen (23) vorgesehen sind.
10. Fahrwegschiene nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
daß die Verbindungselemente aus Schiebebolzen bestehen,
welche in zugeordneten Längsbohrungen in den Stirn-
seiten benachbarter Fahrwegschienen (23) verschiebbar
gelagert sind.
11. Fahrwegschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß die Laufflächen (311, 312,
321) der Fahrwegschiene (23) im montierten Zustand zur
Verringerung der Welligkeit nachbearbeitet sind.
12. Fahrwegschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Fahrwegträger (21)
und Fahrwegschiene (23) eine Vielzahl von Justier-
elementen (41, 43) angeordnet ist.
13. Fahrwegschiene nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,
daß jedes Justierelement eine am Fahrwegträger (21)
befestigte Ankerplatte (41) mit einer kalottenförmigen
Erhebung sowie eine zwischen Ankerplatte (41) und Fahr-
wegschiene (23) positionierte Wiege (43) mit einer
kalottenförmigen Vertiefung umfaßt, wobei die Dicke

35

1

5 jeder Wiege (43) entsprechend dem erforderlichen Höhen-
ausgleich bemessen ist, und daß an der Ankerplatte (41)
vertikale Gewindestöcke (45) befestigt sind, welche
Langlochbohrungen der Wiege (43) und der Fahrwegschiene
(23) durchsetzen und zusammen mit Sicherungsmuttern (44)
die Lage der Fahrwegschiene (23) fixieren.

10

14. Fahrwegschiene nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen Ankerplatte (41) und Wiege (43) eine
Dämmsschicht angeordnet ist.

15

15. Fahrwegschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß als Fahrwegträger (21)
Stahlträger vorgesehen sind.

20

16. Fahrwegschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß als Fahrwegträger (21)
Betonträger mit Stahlstützeinlagen und Stahlauflagen
vorgesehen sind.

25

17. Fahrwegschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, daß bei vorgegebener Höhe des
Fahrwegträgers (21) die Fahrwegschiene (23) möglichst
nahe am unteren Ende der vertikalen Flanken des Fahr-
wegträgers (21) in einem vorgegebenen Mindestabstand zu
einem Querverbinder (22) zwischen den beiden parallel
30 in Fahrweglängsrichtung verlaufenden Fahrwegträgern (21)
befestigt ist (Fig. 2).

1

18. Fahrwegschiene nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet,
5 daß an den vertikalen Flanken eines der beiden
parallelen Fahrwegträger (21) oberhalb der Fahrweg-
schiene (23) Stromschiene und/oder Linienleiter
befestigt sind.

10 19. Fahrwegschiene nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet,
daß im Falle einer Bettung der Fahrwegträger (21) in
Tunnels oder auf Brückenbauwerken die Trägerhöhe gegen-
Über der für aufgeständerte Bauweise vorgegebenen Höhe
bis herab zur Befestigungsstelle der Fahrwegschienen (23)
15 verringert ist.

20

25

30

35

1 / 4

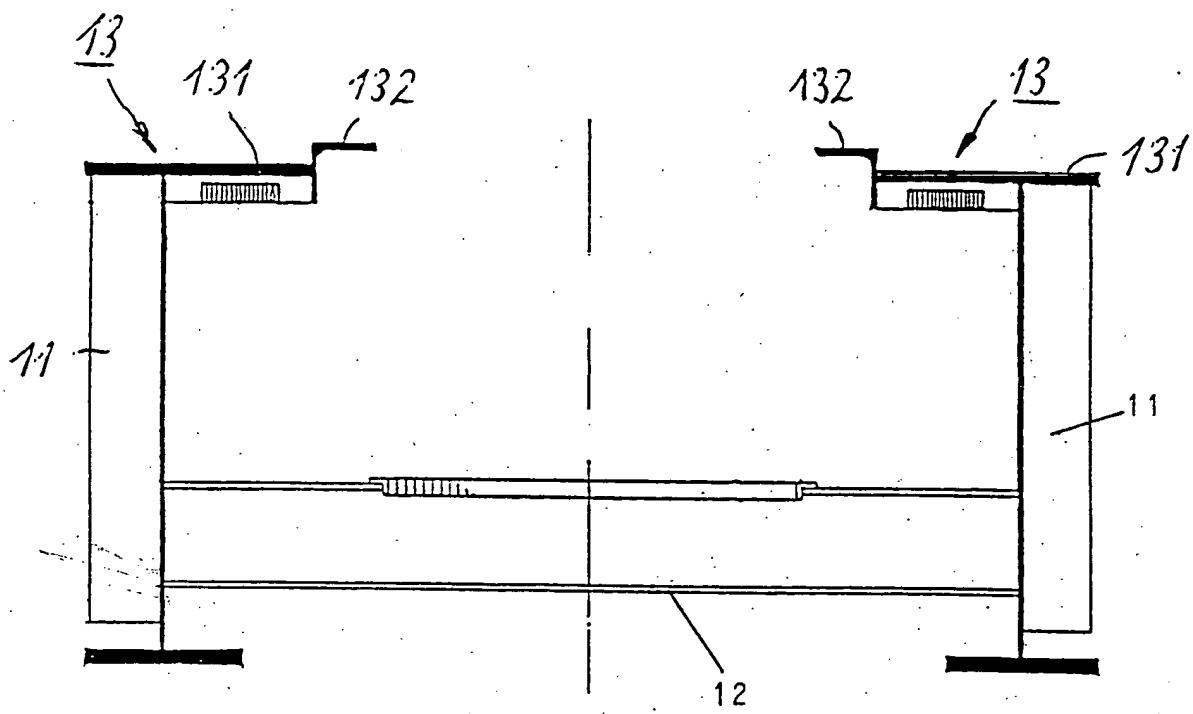
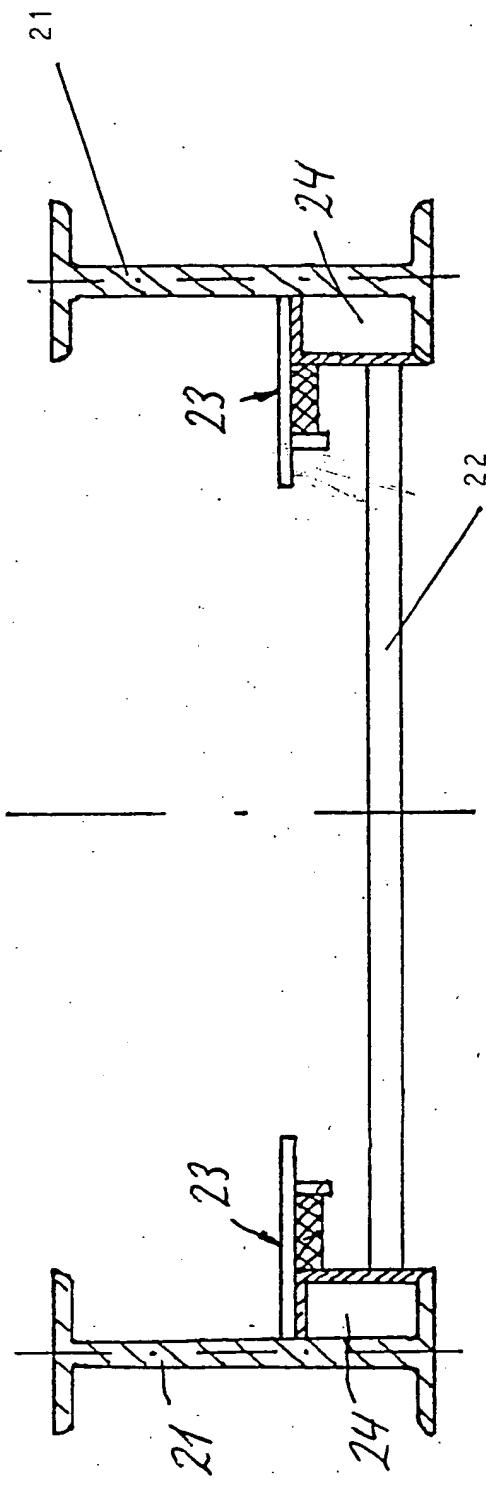


FIG. 1

2 / 4

FIG. 2



3/4

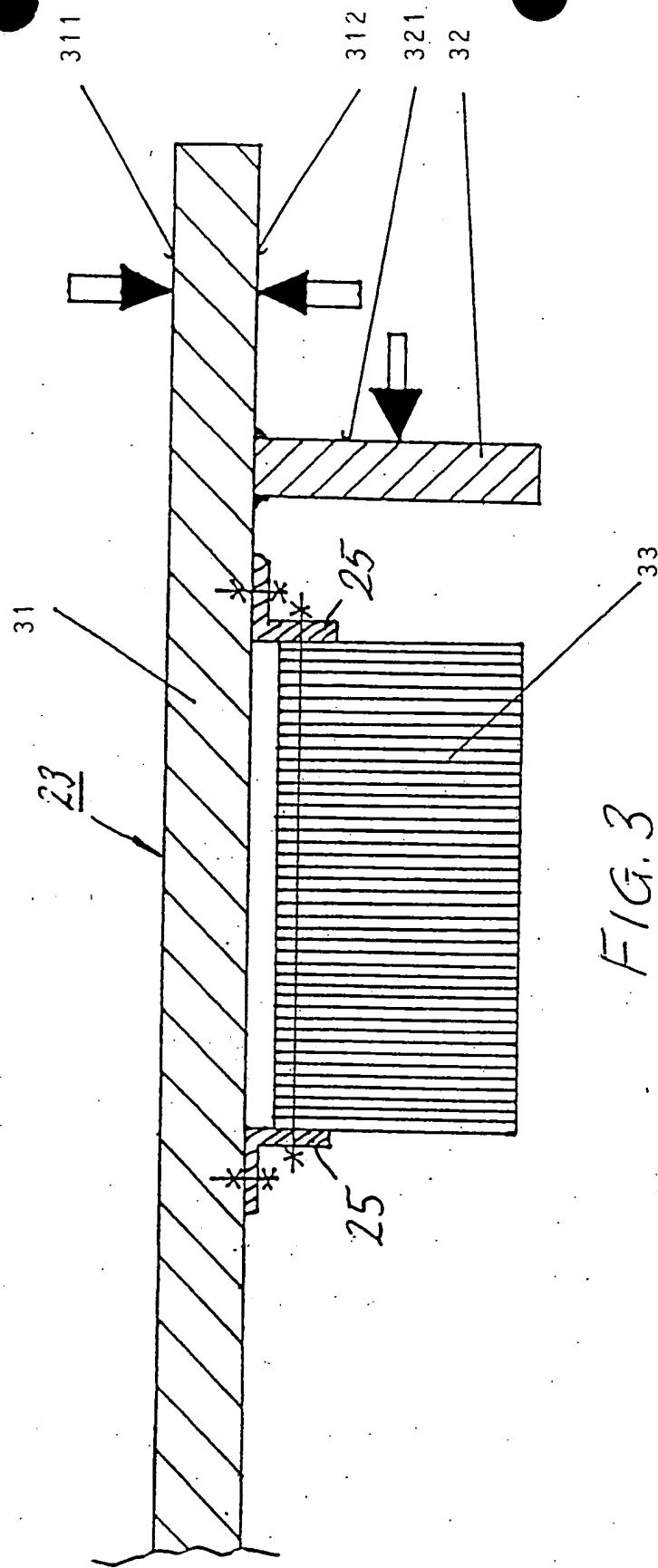
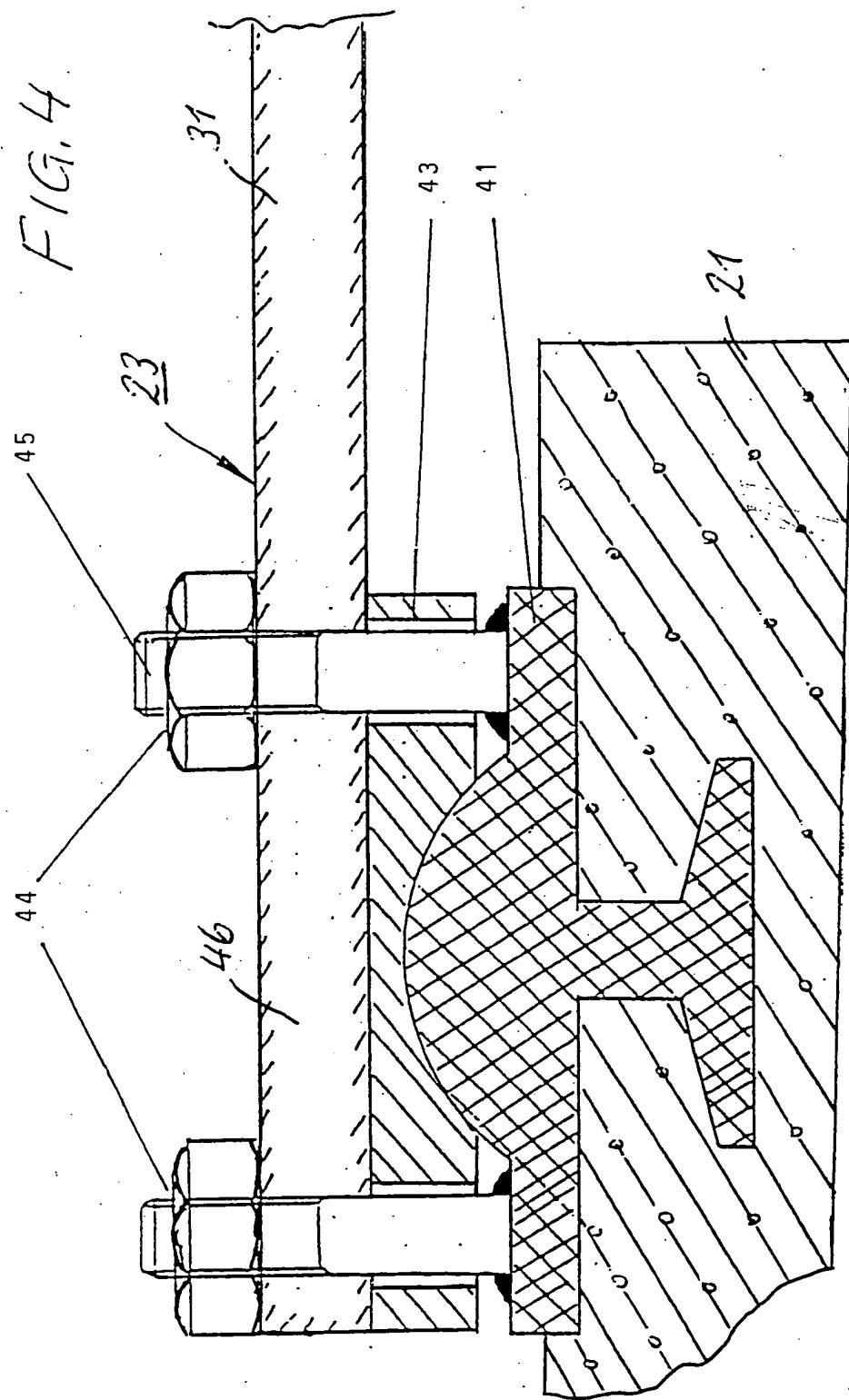


FIG. 3

FIG. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 90/01598

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all)

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl.⁵ E 01 B 25/10

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl. ⁵	E 01 B, B 61 B, B 60 L

Documentation Searched other than Minimum Documentation
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No. ¹²
A	Elektrische Bahnen, vol. 82, No. 3, March 1984, (München, DE), G. Heidelberg et al.: "Das Magnetbahn-Projekt Berlin", pages 94-98, see pages 94-98; figure 4	1
A	WO, A, 88/03974 (WAGNER) 2 June 1988 see page 8, line 14 - page 10, line 12; figures 1-4	1
A	US, A, 4274336 (PATER) 23 June 1981 see column 3, lines 16-35; column 6, lines 34-59; figures 7,8	1

* Special categories of cited documents:¹³

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step
- "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search

21 December 1990 (21.12.90)

International Searching Authority

EUROPEAN PATENT OFFICE

Date of Mailing of this International Search Report

25 January 1991 (25.01.91)

Signature of Authorized Officer

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

EP 9001598
SA 40430

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 16/01/91. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A- 8803974	02-06-88	DE-C- 3412401 US-A- 4696235	27-06-85 29-09-87
US-A- 4274336	23-06-81	None	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 90/01598

I. KLASSEFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationsymbolen sind alle anzugeben) Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC	
Int.CI.	5 E 01 B 25/10
II. RECHERCHIERTE SACHGEBiete	
Klassifikationssystem	Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷
Int.CI.	E 01 B, B 61 B, B 60 L
Klassifikationssymbole	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸	

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		Betr. Anspruch Nr.
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	
A	Elektrische Bahnen, Band 82, Nr. 3, März 1984, (München, DE), G. Heidelberg et al.: "Das Magnetbahn- Projekt Berlin", Seiten 94-98, siehe Seiten 94-98; bild 4 --	1
A	WO, A, 88/03974 (WAGNER) 2. Juni 1988 siehe Seite 8, Zeile 14 - Seite 10, Zeile 12; Figuren 1-4 --	1
A	US, A, 4274336 (PATER) 23. Juni 1981 siehe Spalte 3, Zeilen 16-35; Spalte 6, Zeilen 34-59; Figuren 7,8	1

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:
 - "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht wurde und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zu Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzip oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

IV. BESCHEINIGUNG	
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. Dezember 1990	25 JAN 1991
Internationale Recherchenbehörde	
Europäisches Patentamt	
Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 9001598
SA 40430

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 16/01/91.
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO-A- 8803974	02-06-88	DE-C- 3412401 US-A- 4696235	27-06-85 29-09-87
US-A- 4274336	23-06-81	Keine	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.